

# Gutachten

Projekt **21742\_1**

**Würth Fixanker W-FAZ in Betonen mit  
Festigkeitsklassen bis C80/95**

Auftraggeber **Adolf Würth GmbH & Co. KG  
Reinhold-Würth-Straße 12 -17  
74653 Künzelsau  
DEUTSCHLAND**

Datum **10.8.2017**

Gültigkeit **5 Jahre**

Seiten **6**

Aufsteller

INGENIEURBÜRO THIELE  
TRAGWERKSPLANUNG GMBH

UNTERER SOMMERWALDWEG 1  
TRAGWERK@INGENIEURBUEROETHIELE.DE

66953 PIRMASENS  
TEL. 06331 55470

---

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines .....	3
2	Literaturverzeichnis .....	3
3	Produktbeschreibung.....	3
4	Umfang der Auswertung .....	4
5	Auswertung der Versuche.....	5

## **1 Allgemeines**

Adolf Würth GmbH & Co. KG beauftragte das Ingenieurbüro Thiele mit der Bewertung der Tragfähigkeit des Fixankers W-FAZ in den Größen M10, M12 und M16 in Betonen mit Festigkeitsklassen bis zu C80/95. Basis dieses Gutachtens sind Versuchsergebnisse, die unter Aufsicht der TU Kaiserslautern erzielt wurden.

## **2 Literaturverzeichnis**

- [1] Evaluation Report Gerhart Lange DIBt, March 2003, Hinterlegt bei Ingenieurbüro Thiele
- [2] Evaluation Report Prof. Dr.-Ing. Jürgen Schnell, 4 September 2010, Hinterlegt bei Ingenieurbüro Thiele
- [3] Evaluation Report Gerhart Lange DIBt, May 2004, Hinterlegt bei Ingenieurbüro Thiele
- [4] ETA-99/0011 vom 8. April 2016, Würth Fixanker W-FAZ und W-FAZ-IG, DIBT Berlin.

## **3 Produktbeschreibung**

Das Produkt ist in [4] beschrieben.

#### 4 Umfang der Auswertung

Im Rahmen des Zulassungsverfahrens wurde der Fixanker W-FAZ hinsichtlich der Tragfähigkeit in gerissenem Beton bis zur Festigkeit C50/60 untersucht. Im Rahmen der hier vorliegenden Auswertung soll die Tragfähigkeit in Betonen bis zur Festigkeitsklasse C80/95 beurteilt werden.

Als Grundlage für diese Beurteilung wurden Zugversuche im gerissenen Beton mit einer Zylinderdruckfestigkeit (Durchmesser = Höhe = 105 mm) von ca. 103 N/mm<sup>2</sup> durchgeführt. Die am Zylinder mit einer Schlankheit von  $\lambda=1$  geprüfte Druckfestigkeit entspricht der Würfeldruckfestigkeit  $f_{c,cube 150}$ .

Die durchgeführten Versuche erlauben eine Aussage über die Tragfähigkeit in Betonen bis zur Festigkeitsklasse C80/95 ( $f_{c,cube 150}=95$  N/mm<sup>2</sup>). Der Prüfbeton erfüllte mit  $f_{c,cube 150} = 103$  N/mm<sup>2</sup> > 95 N/mm<sup>2</sup> diese Anforderungen an die Druckfestigkeit.

Die Zugversuche wurden sowohl in gerissenem Beton mit der Rissbreite 0,3 mm (A4-Versuche) als auch 0,5 mm (F4-Versuche) durchgeführt.

Ziel der Untersuchungen ist es die Lasten für die Betonfestigkeitsklasse C50/60 auch für die Betonfestigkeitsklasse C80/95 zu bestätigen. Die Lasten für die Betonfestigkeitsklasse C80/95 sollen gegenüber den Lasten für die Betonfestigkeitsklassen C50/60 nicht erhöht werden.

## 5 Auswertung der Versuche

Die in den Zeilen 1-6 der Tabelle 5-1 beschriebenen Versuchsergebnisse wurden in einem Beton mit einer Druckfestigkeit, die der Festigkeitsklasse C80/95 entspricht durchgeführt.

Der Vergleich von bereits durchgeführten Versuchen in Beton der Festigkeitsklasse C50/60 hat gezeigt, dass die Dübelversion aus Edelstahl im Mittel geringfügig höhere Tragfähigkeiten liefert als die galvanisch verzinkte Dübelversion (Zeile 24-26). Aus diesem Grund wurde bei den hier vorliegenden Untersuchungen auf Versuche mit Dübeln aus Edelstahl verzichtet und nur Versuche mit galvanisch verzinkten Dübeln durchgeführt.

Tabelle 5-1: Auswertung von Versuchsergebnissen

			M10	M12	M16
	$h_{ef}$	[mm]	60	70	85
1	A4 (vz) C80/95	Mittelwert [kN]	27,2	42,2	73,4
2		5%Fraktile [kN]	24,6	41,3	62,7
3		$f_{c,cube 150}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	102,8	102,8	102,8
4	F4 (vz) C80/95	Mittelwert [kN]	27,5	41,9	73,8
5		5%Fraktile [kN]	25,8	39,6	67,6
6		$f_{c,cube 150}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	102,8	102,8	102,8
7	F4/A4	Mittelwert [kN]	1,01	0,99	1,01
8		5%Fraktile [kN]	1,05	0,96	1,08
9	$N_{RK,p, C50/60 acc}$ [4]		<b>13,9</b>	<b>24,8</b>	<b>38,7</b>
10	F4 test [2] A4	Mittelwert [kN]	-	32,8	-
11		$f_{c,cube 150}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	59,8	-
12	F4 test [2] vz	Mittelwert [kN]	-	33,7	-
13		$f_{c,cube 150}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	61,6	-
14	A4 test [2] A4	Mittelwert [kN]	-	33,9	
15		$f_{c,cube 150}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	-	59,8	
16	F4 test [3] (A4)	Mittelwert [kN]	23,8	-	50,7
17		$f_{c,cube 150}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	60	-	60
18	A4 test [3] (A4)	Mittelwert [kN]	22,42	-	54,6
19		$f_{c,cube 150}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	60	-	60
20	F4 test [1] (vz)	Mittelwert [kN]	20,71	-	52,3
21		$f_{c,cube 150}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	60	-	60
22	A4 test [1] (vz)	Mittelwert [kN]	20,59	-	49,0
23		$f_{c,cube 150}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	60	-	60
24	Vergleich A4 / vz	Zeile 10 (A4) / Zeile 12 (vz)	-	0,97	-
25		Zeile 16 (A4) / Zeile 20 (vz)	1,15	-	0,97
26		Zeile 18 (A4) / Zeile 22 (vz)	1,09	-	1,11

In Tabelle 5-1 Zeile 7 und 8 zeigt der Vergleich der F4 - mit den A4-Versuchen, dass die Tragfähigkeit im Riss mit der Rissbreite 0,5 mm maximal 4 % kleiner ist als die Tragfähigkeit im 0,3 mm Riss. Das Verhältnis der Tragfähigkeiten, die in den F4- und A4- Versuchen ermittelt wurden, ist in jedem Fall größer als 0,8 [-]. Dies ist die erforderliche Bedingung für Funktionsversuche in gerissenem Beton (F4).

In Zeile 9 wurde der maßgebende Zulassungswert für  $N_{Rk,p}$  bei einer Betonfestigkeit von C50/60 angegeben. In allen Anwendungsversuchen (A4-Versuche) wurde dieser Wert erreicht.

Die Versuche in gerissenem Beton lagen schon auf dem Niveau der Stahlversagenslasten (teilweise wurde auch die Versagensart Stahlversagen in den A4 - Versuchen beobachtet). Die Versagensart der zur Erlangung der Zulassung durchgeführten Zugversuche in ungerissenem hochfestem Beton war ebenfalls Stahlversagen. Die Tragfähigkeit in ungerissenem Beton mit der Festigkeitsklasse C80/95 kann mit der Tragfähigkeit in C50/60 gleichgesetzt werden.

Wenn Stahlbetonbauteile der Festigkeitsklasse die Anforderungen nach DIN EN 1992-1-2 erfüllen, kann angenommen werden, dass die für C20/25 definierten Feuerwiderstände ebenfalls für C80/95 gelten. Ein Erhöhungsfaktor soll für diesen Fall nicht genutzt werden. Die Angaben in [4] sind zu beachten und einzuhalten.

## 6 Abschließende Bewertung

Der Würth Fixanker in den Größen M10, M12 und M16 (galvanisch verzinkt und Edelstahl) kann auch in Betonen mit Betonfestigkeitsklassen bis einschließlich C80/95 (entspricht einer maximalen Würfeldruckfestigkeit von 105 N/mm<sup>2</sup>) verwendet werden. Die Bemessung der Dübel muss dann für die Betonfestigkeitsklasse C50/60 erfolgen. Eine Erhöhung der Lasten gegenüber den Werten in der Zulassung [4] ist nicht erlaubt. Dies gilt sowohl für gerissenen als auch für ungerissenen Beton. Die Angaben in [4] zum Feuerwiderstand können auch für C80/95 angenommen werden. Die Verwendung der Dübelgrößen M8, M20 und M24 in Betonen mit höheren Betondruckfestigkeitsklassen als C50/60 ist nicht Teil dieses Gutachtens. Aufgestellt Pirmasens, den 10. August 2017